

## Program studiów

Kierunek studiów:	<b>elektrotechnika</b>
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne: 100% - dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	2580
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	115 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	9 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	4 tygodnie 4 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Praktyka organizowana jest na zasadach określonych w Regulaminie studenckich praktyk zawodowych Politechniki Śląskiej. Odbywana w przedsiębiorstwach i instytutach naukowo-badawczych, których charakter działalności pozostaje w zgodności z ścieżką dyplomowania studenta. Realizowana na podstawie umowy o organizacji praktyki studenckiej/umowy o pracę/umowy cywilno-prawnej. Program praktyk tworzony przy szczególnym uwzględnieniu osiągnięcia efektów uczenia się wskazanych w niniejszym programie. Nadzór merytoryczny nad formą odbywania praktyk sprawdzany przez Wydziałowego Opiekuna Praktyk.

## Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K1A_W1	Zaawansowane zagadnienia w zakresie algebry i analizy matematycznej, rachunku różniczkowego i całkowitego, liczb zespolonych i metod probabilistycznych, fizyki obejmującej mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynierijno-technicznych, z zakresu elektrotechniki, informatyki i inżynierii elektrycznej przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W2	Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, zasady bezpiecznego użytkowania urządzeń i instalacji elektrycznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z elektrotechniką.	P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż.
K1A_W3	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK inż.
K1A_W4	Podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK

K1A_W5	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów na kierunku elektrotechnika.	P6S_WK
K1A_W6	Zagadnienia z zakresu metrologii elektrycznej, w tym z zakresu jednostek miar, zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania badań, stosowania aparatury pomiarowej, właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych oraz zasad funkcjonowania systemów pomiarowych.	P6S_WG
K1A_W7	Zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, rozumie zagadnienia związane z wytwarzaniem, przesyłem i rozdziałem energii elektrycznej, zna budowę urządzeń i elementów układu elektroenergetycznego oraz rozumie wzajemne współzależności i oddziaływanie ich na środowisko.	P6S_WG
K1A_W8	Teoretyczne podstawy działania maszyn elektrycznych, układów napędowych i systemów mechatronicznych oraz ich aplikacji przemysłowych, zna zasady modelowania maszyn, układów napędowych i systemów.	P6S_WG
K1A_W9	Podstawy teoretyczne budowy i działania elementów i układów elektronicznych (analogowych, cyfrowych, mikroprocesorowych i mikrokontrolerów) oraz elementów i układów energoelektronicznych.	P6S_WG
K1A_W10	Zasady funkcjonowania układów automatyki, regulacji i sterowania, rozumie problemy stabilności w układach dynamicznych i zna metody ich opisu.	P6S_WG
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
K1A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z kierunkiem elektrotechnika poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	P6S_UW
K1A_U2	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW inż.
K1A_U3	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla elektrotechniki, wybierać i stosować właściwe metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, – dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.	P6S_UW inż.
K1A_U4	Zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonać typowe dla kierunku elektrotechnika urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6S_UW inż.
K1A_U5	Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; potrafi planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym).	P6S_UO
K1A_U6	Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UW P6S_UK
K1A_U7	Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich i informatycznych.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U8	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
K1A_K1	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6S_KK
K1A_K2	Wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1A_K3	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie elektrotechniki.	P6S_KR

## Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Wychowanie fizyczne	0	-	-
Język angielski	8	K1A_U6	Poszerzenie posiadanej przez studenta znajomości języka obcego ogólnego o umiejętność posługiwania się słownictwem specjalistycznym charakterystycznym dla danej dziedziny, zgodnej z kierunkiem elektrotechnika. Przygotowanie do korzystania z obcojęzycznych źródeł w zakresie studiowanego kierunku. Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne są z „Europejskim

			Systemem Opisu Kształcenia Językowego” na poziomie biegłości językowej B2 w oparciu o język specjalistyczny – techniczny typowy dla elektrotechniki.
Grupa zajęć z matematyki	18	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3	Blok rozpoczynają zajęcia wyrównawcze z matematyki. Studenci osiągają matematyczne podstawy potrzebne do studiowania przedmiotów ścisłych związanych z kierunkiem studiów. Wyrównanie poziomu wiedzy i umiejętności w szczególności w zakresie: badania funkcji, rachunku wektorowego, interpolacji liniowej i wielomianowej, analizy błędów i elementów statystyki. Następnie treści nauczania mają na celu przygotowanie studentów do zrozumienia zagadnień technicznych w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych w tym elementy teorii pola wektorowego oraz teorii równań różniczkowych.
Grupa zajęć z fizyki	14	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3	Blok rozpoczynają zajęcia wyrównawcze z fizyki. Następnie studenci nabywają umiejętności wykorzystywane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich: metodyka postępowania w odniesieniu do podstawowych działów fizyki (kinematyka, dynamika, pole grawitacyjne, ruch drgający, ruch falowy), weryfikacja wyników, wykonywanie pomiarów. Główne treści programowe związane są z podstawami kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej, pojęciem pola grawitacyjnego, podstawami kinematyki i dynamiki relatywistycznej, podstawami elektrostatyki i pojęciem pola elektromagnetycznego, elementami mechaniki kwantowej.
Grupa zajęć z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)	9	K1A_W3 K1A_W4 K1A_W5 K1A_U6 K1A_U8 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Zajęcia związane z zagadnieniami humanistycznymi, ekonomicznymi i społecznymi. Celem zajęć jest wyrobienie w studentach świadomości roli absolwenta uczelni technicznej w społeczeństwie, a także wpływu działalności inżynierskiej na pozatechniczne aspekty życia społecznego. Studenci poznają zagadnienia związane z przedsiębiorczością, ochroną własności intelektualnej, zasadami pozyskiwania i weryfikacji informacji, ekonomią i kosztami produkcji, prowadzeniem własnej działalności gospodarczej oraz zagadnieniami związanymi z prawem gospodarczymi handlowym.
Grupa zajęć prowadzonych w języku angielskim	4	K1A_W2 K1A_W6 K1A_W8 K1A_U4 K1A_U6 K1A_U7	W ramach bloku zajęć studentom przekazywana jest wiedza z zakresu pomiarów oraz mechatroniki w języku angielskim.
Grupa zajęć z teorii obwodów i teorii pola elektromagnetycznego	22	K1A_W1 K1A_W6 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7	W zakresie teorii obwodów studenci poznają podstawowe zjawiska fizyczne w elektrotechnice, podstawowe pojęcia i prawa obwodów elektrycznych przy wymuszeniach stałych, sinusoidalnie zmiennych (w tym trójfazowych) i odkształconych, wyznaczanie parametrów macierzy czwórników, analiza obwodów z czwórnikami różnych typów, analiza trójfazowych obwodów elektrycznych metodą składowych symetrycznych oraz analiza obwodów elektrycznych przy wymuszeniach stałych i sinusoidalnie zmiennych. W zakresie teorii pola elektromagnetycznego studenci poznają podstawowe wielkości i prawa opisujące pole elektromagnetyczne, metody numeryczne stosowane w teorii pola elektromagnetycznego, modelowanie urządzeń elektrycznych z perspektywy zjawisk pola elektromagnetycznego oraz rozkład pola elektromagnetycznego i jego wielkości charakterystyczne. W ramach zajęć praktycznych studenci mają możliwość poznać zjawiska zachodzące w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego w stanach ustalonych, nieustalonych i przy przebiegach odkształconych oraz przeprowadzić analizę trójfazowych obwodów elektrycznych.
Grupa zajęć z zagadnień kierunkowych wprowadzających (bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych i inżynieria materiałowa)	5	K1A_W2 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U5 K1A_K2	W ramach bloku studentom prezentowane są podstawowe informacje z zakresu bhp i stosowanych materiałów w elektrotechnice, w tym: podstawowe pojęcia z elektrotechniki i elektroenergetyki, istota zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym oraz podstawowe zasady ochrony przeciwporażeniowej, wiedza z zakresu budowy materii, własności podstawowych materiałów stosowanych w elektrotechnice, technologie wytwarzania tych materiałów oraz ich zastosowania.
Grupa zajęć z elektroniki	6	K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U5 K1A_U7 K1A_K2	Treści programowe obejmują zasady działania, podstawowe właściwości i zastosowania podstawowych elementów i układów elektronicznych oraz metody analizy i sposoby uproszczonego projektowania tych elementów.
Grupa zajęć z energoelektroniki	6	K1A_W9 K1A_U2 K1A_U5 K1A_U7	Treści programowe obejmują zasady działania podstawowych układów energoelektronicznych oraz półprzewodnikowych przyrządów mocy, opis przebiegów charakteryzujących podstawowe układy energoelektroniczne oraz zasady obsługi i pomiary wybranych elementów i układów energoelektronicznych.

Grupa zajęć z informatyki i metod numerycznych	9	K1A_W1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7	<p>Treści programowe z informatyki obejmują: projektowanie programów oraz ich implementację w środowisku graficznym w celu rozwiązania prostego zadania inżynierskiego z dziedziny informatyki: podstawy programowania, metody oraz praktyczna realizacja.</p> <p>W zakresie metod numerycznych studenci poznają podstawy algorytmów numerycznych do zastosowania w praktyce inżynierskiej oraz metody obliczeń numerycznych i implementację algorytmów numerycznych w różnych środowiskach.</p>
Grupa zajęć z grafiki inżynierskiej	5	K1A_W1 K1A_U2 K1A_U3	<p>Treści programowe obejmują zasady grafiki inżynierskiej, programy wspomagania prac inżynierskich w zastosowaniach mechaniki i rysunku technicznego oraz nabycie umiejętności samodzielnego wykonywania podstawowych czynności technicznych i projektowych.</p>
Grupa zajęć z automatyki i regulacji automatycznej	3	K1A_W2 K1A_W10 K1A_U2 K1A_U4 K1A_U5 K1A_K2	<p>Treści obejmują właściwości dynamiczne obiektów, zasady działania układów regulacji i sterowania, metody analizy układów regulacji, uproszczone projektowanie układów oraz dobór regulatorów.</p>
Grupa zajęć z metrologii	7	K1A_W6 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7	<p>Treści obejmują: opracowywanie wyników pomiarów wielkości elektrycznych i magnetycznych, ocenę błędów i niepewności pomiarowych wielkości elektrycznych i magnetycznych, analogowe i cyfrowe przyrządy pomiarowe, jednostki i systemy miar oraz wzorce podstawowych wielkości elektrycznych, układy i systemy pomiarowe.</p> <p>W części praktycznej treści obejmują: stosowanie jednostek miar, systemów miar oraz wzorców podstawowych wielkości elektrycznych oraz projektowanie i stosowanie układów i systemów pomiarowych.</p>
Grupa zajęć z techniki cyfrowej i mikroprocesorowej	6	K1A_W9 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U5	<p>Budowa i działanie podstawowych bramek logicznych. Analiza działania prostych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Podstawowe zasady projektowania prostych struktur cyfrowych. Budowa i działanie pamięci trwałych i ulotnych. Budowa i działanie mikroprocesora. System mikroprocesorowy.</p>
Grupa zajęć z maszyn elektrycznych	10	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W8 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U5 K1A_U7 K1A_K2	<p>Budowa, zasady działania i modele matematyczne dławików i transformatorów. Pole magnetyczne i uzwojenia maszyn prądu przemiennego. Maszyny asynchroniczne i synchroniczne. Maszyny komutatorowe prądu stałego.</p> <p>W części praktycznej studenci poznają podstawowe badania laboratoryjne: transformatorów, maszyn asynchronicznych i synchronicznych oraz maszyn komutatorowych prądu stałego.</p>
Grupa zajęć z mechaniki i mechatroniki	2	K1A_W8 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6	<p>Zasady modelowania i analiza urządzeń elektromechanicznych i mechatronicznych. Podstawy obliczeń z zakresu mechaniki. Analiza obciążeń i sił biernych w obliczeniach z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki konstrukcji. Pomiarowe i symulacyjne metody wyznaczania wielkości elektromechanicznych w wybranych urządzeniach mechatronicznych.</p>
Grupa zajęć z napędu elektrycznego	3	K1A_W8 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7	<p>Treści obejmują układy elektromechanicznego przetwarzania energii w napędach elektrycznych, właściwości eksploatacyjne oraz metody i układy sterowania prędkości napędów elektrycznych. W części praktycznej studenci poznają zasady doboru napędu do realizacji określonych celów i wymagań oraz zasady wykonywania pomiarów laboratoryjnych układów napędowych.</p>
Grupa zajęć z elektroenergetyki	14	K1A_W2 K1A_W7 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7 K1A_K2 K1A_K3	<p>Główne treści obejmują: pojęcie systemu elektroenergetycznego i jego elementy składowe, podstawowe zagadnienia wytwarzania oraz przesyłu i rozdziału energii elektrycznej, podstawowe zagrożenia i zakłócenia w układach elektroenergetycznych oraz podstawowe zagadnienia związane z gospodarką elektroenergetyczną.</p> <p>W zakresie techniki wysokich napięć treści dotyczą zasadności stosowania w elektroenergetyce wysokich napięć, obejmują wytrzymałość elektryczną charakterystycznych grup materiałów izolacyjnych, przepięcia w układach elektroenergetycznych, podstawy wysokonapięciowej techniki probierczej i pomiarowej.</p> <p>W zakresie urządzeń elektrycznych podstawowe treści obejmują: budowę, podstawowe konstrukcje oraz pracę urządzeń elektrycznych; obciążenia, narażenia prądowe i napięciowe w stanach pracy normalnej i zakłóceniami; budowę i zasady działania aparatury rozdzielczej stosowanej w sieciach elektroenergetycznych, a także podstawowe informacje z zakresu instalacji elektrycznych.</p>
Grupa zajęć obieralnych realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania AME	22	K1A_W2 K1A_W6 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5	<p>Treści realizowane w ramach ścieżki dyplomowania mają na celu ugruntowanie podstawowej wiedzy technicznej na kierunku Elektrotechnika oraz rozszerzenie jej o specjalistyczne zagadnienia związane z tematyką obranej ścieżki dyplomowania i przygotowanie do opracowania projektu inżynierskiego.</p> <p>Do treści realizowanych w ścieżce AME należą: kompatybilność elektromagnetyczna, sterowniki programowalne, pomiary diagnostyczne,</p>

		K1A_U6 K1A_U7 K1A_K2	systemy pomiarowe, elektroniczne przyrządy pomiarowe, przyrządy mikroprocesorowe, systemy automatyki obiektowej, nowoczesne układy pomiarowe oraz bezpieczeństwo układów pomiarowych.
Grupa zajęć obieralnych realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania EE	22	K1A_W2 K1A_W7 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K2	Treści realizowane w ramach ścieżki dyplomowania mają na celu ugruntowanie podstawowej wiedzy technicznej na kierunku Elektrotechnika oraz rozszerzenie jej o specjalistyczne zagadnienia związane z tematyką obranej ścieżki dyplomowania i przygotowanie do opracowania projektu inżynierskiego. Do treści realizowanych w ścieżce EE należą: praca systemu elektroenergetycznego, wytwarzanie i generacja rozproszona w SEE, przesył i rozdział energii elektrycznej, podstawy EAZ i cyfrowe pomiary w automatyce elektroenergetycznej, wysokonapięciowe układy izolacyjne, instalacje elektryczne i podstawy techniki świetlnej.
Grupa zajęć obieralnych realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania PUE	22	K1A_W2 K1A_W8 K1A_W9 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K2	Treści realizowane w ramach ścieżki dyplomowania mają na celu ugruntowanie podstawowej wiedzy technicznej na kierunku Elektrotechnika oraz rozszerzenie jej o specjalistyczne zagadnienia związane z tematyką obranej ścieżki dyplomowania i przygotowanie do opracowania projektu inżynierskiego. Do treści realizowanych w ścieżce PUE należą: elementy i układy elektroniczne, sterowniki programowalne, modelowanie komputerowe i metody CAD w energoelektronice, cyfrowe metody i układy sterowania przekształtników energoelektronicznych, przekształtniki energoelektroniczne w energetyce rozproszonej, niekonwencjonalne źródła energii, jakość energii elektrycznej i elektrotermia.
Grupa zajęć obieralnych realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania SEPT	22	K1A_W2 K1A_W8 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K2	Treści realizowane w ramach ścieżki dyplomowania mają na celu ugruntowanie podstawowej wiedzy technicznej na kierunku Elektrotechnika oraz rozszerzenie jej o specjalistyczne zagadnienia związane z tematyką obranej ścieżki dyplomowania i przygotowanie do opracowania projektu inżynierskiego. Do treści realizowanych w ścieżce SEPT należą: maszyny elektryczne w systemie elektroenergetycznym, modelowanie i symulacja maszyn elektrycznych, układy sterowania maszyn elektrycznych, procesory sygnałowe w układach sterowania maszyn, systemy CAD w układach sterowania, napęd i sterowniki urządzeń transportowych, elektronika samochodowa, samochody elektryczne i hybrydowe, niezawodność w transporcie.
Grupa zajęć obieralnych realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania SyMe	22	K1A_W2 K1A_W8 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K2	Treści realizowane w ramach ścieżki dyplomowania mają na celu ugruntowanie podstawowej wiedzy technicznej na kierunku Elektrotechnika oraz rozszerzenie jej o specjalistyczne zagadnienia związane z tematyką obranej ścieżki dyplomowania i przygotowanie do opracowania projektu inżynierskiego. Do treści realizowanych w ścieżce SyMe należą: systemy mechatroniczne, elementy systemów mechatronicznych i akwatory, sterowanie, projektowanie i optymalizacja systemów mechatronicznych, metody polowe w mechatronice, przemysłowe systemy wizyjne, automatyzacja procesów przemysłowych.
Grupa zajęć obieralnych realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania EP	22	K1A_W2 K1A_W9 K1A_W10 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K2	Treści realizowane w ramach ścieżki dyplomowania mają na celu ugruntowanie podstawowej wiedzy technicznej na kierunku Elektrotechnika oraz rozszerzenie jej o specjalistyczne zagadnienia związane z tematyką obranej ścieżki dyplomowania i przygotowanie do opracowania projektu inżynierskiego. Do treści realizowanych w ścieżce EP należą: projektowanie, analiza i symulacja układów elektronicznych, cyfrowe przetwarzanie sygnałów, podstawy fotoniki i fotowoltaiki, metody komputerowe i metody optymalizacji w elektronice, podstawy konfigurowalnych układów cyfrowych, systemy OZE i sterowniki przemysłowe.
Grupa zajęć realizowanych jako Project/Problem Based Learning (PBL)	13	K1A_W2 K1A_W5 K1A_W6 K1A_W7 K1A_U1 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U6 K1A_U7 K1A_K1 K1A_K2	Grupa zajęć obejmuje wprowadzenie do pracy projektowej metodą PBL oraz zagadnienia projektowe z zakresu treści kierunkowych uwzględniające powiązania interdyscyplinarne: projekt z wybranych zagadnień z techniki pomiarów oraz projekt zasilania obiektów przemysłowych lub komunalnych.
Elektrotechnika – wybrane zagadnienia	3	K1A_U1 K1A_U6 K1A_K1	Uporządkowanie i powtórzenie wybranych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku pod kątem przygotowania się do egzaminu inżynierskiego.
Projekt inżynierski	15	K1A_W1 K1A_W2	Ugruntowanie i potwierdzenie praktyczne uzyskania wymaganych od absolwenta studiów na kierunku Elektrotechnika kompetencji

		K1A_U1 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U6 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K2	w kategoriach wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych poprzez realizację zadania inżynierskiego o charakterze projektowym. Nabycie umiejętności formułowania merytorycznych problemów, związanych z realizowanym projektem inżynierskim. Omawianie podstawowych zagadnień inżynierskich i związanych z nimi treści programowych.
Praktyka zawodowa	4	K1A_U1 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U6 K1A_U8 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	Praktyka zawodowa realizowana na zasadach określonych w „Regulaminie praktyk” Politechniki Śląskiej, w przedsiębiorstwach, których charakter działalności pozostaje w zgodności ze ścieżką dyplomowania studenta. Zapoznanie się z profilem działalności przedsiębiorstwa, w którym odbywa się praktyka. Zapoznanie się ze stosowanymi w przedsiębiorstwie metodami, procesami, systemem pracy i jego funkcjonowaniem. Zapoznanie się z działalnością wybranych komórek pomocniczych zakładu pracy. Weryfikacja, rozwinięcie i praktyczne zastosowanie nabytych w czasie studiów umiejętności i wiedzy. Nabycie nowych umiejętności i kwalifikacji.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych	2	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U5 K1A_K1 K1A_U3	Zapoznanie się z najnowszymi, interdyscyplinarnymi zagadnieniami z zakresu wybranej dyscypliny.

### Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Jako formy egzaminów pisemnych należy stosować: <ul style="list-style-type: none"> <li>– pytania otwarte, na które student odpowiada w formie pisemnej, w zadanym czasie,</li> <li>– pytania lub testy jedno- i/lub wielokrotnego wyboru;</li> <li>– testy: wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowanie odpowiedzi w formie zadań do podanego rozwiązania,</li> <li>– raporty,</li> <li>– eseje.</li> </ul> Egzamin pisemny z fizyki i matematyki obejmuje omówienie zagadnień teoretycznych i rozwiązywanie zadań.
Egzamin ustny	Egzamin ustny jest ukierunkowany na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym i nie ogranicza się wyłącznie do znajomości faktów; w szczególności służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów. Egzamin ustny z fizyki obejmuje sprawdzenie wiedzy i zrozumienia: zjawisk, praw i procesów fizycznych.
Egzamin końcowy z j. angielskiego na poziomie B2	Egzamin z j. angielskiego służy do sprawdzenia umiejętności praktycznego (pisemnego i ustnego) porozumiewania się poprzez przekazywanie wiedzy i wyrażania opinii. Sprawdzeniu podlega umiejętności słuchania i formułowania wypowiedzi, jej biegłość, poprawność i zwięzłość, poprawność gramatyczna i semantyczna, słownictwo zgodne z wymaganiami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia językowego na poziomie B2 w oparciu o język techniczny, w szczególności związany z zagadnieniami typowymi dla kierunku studiów.
Testy semestralne z j. angielskiego	Ta forma zaliczenia przedmiotu obejmuje: rozprawki, umiejętność słuchania i tłumaczenia krótkich wypowiedzi (pisemnych i ustnych) na wyznaczony temat, rozwiązywanie zadań z gramatyki języka angielskiego. Służy sprawdzeniu umiejętności praktycznego posługiwania się językiem, zdobytej na danym semestrze z zakresu: gramatyki, stylu wypowiedzi i słownictwa, z uwzględnieniem słownictwa technicznego. Obejmuje takie formy zaliczenia, jak: wypowiedź ustną studenta, prace pisemne i/lub prezentacje na wskazany temat, tłumaczenia tekstu technicznego.
Egzamin dyplomowy inżynierski	Do egzaminu dyplomowego inżynierskiego student przystępuje po uzyskaniu wpisu do systemu USOS oceny z projektu inżynierskiego oraz wszystkich obowiązujących zajęć i grup zajęć, na warunkach ustalonych przez prowadzącego zajęcia, oraz po uzyskaniu pozytywnej opinii i oceny projektu inżynierskiego od opiekuna projektu i recenzenta. Egzamin dyplomowy inżynierski, składany przed komisją, polega na udzieleniu przez dyplomanta odpowiedzi na zadane przez członków komisji pytania otwarte, z zakresu tematyki studiów I stopnia.
Zaliczenie pisemne	Ta forma zaliczeń obejmuje: kartkówki i/lub kolokwia, które mogą mieć charakter ustrukturyzowanych pytań lub testów jedno- i/lub wielokrotnego wyboru; wielokrotnej odpowiedzi, wyboru tak/nie i dopasowania odpowiedzi w formie zadań do rozwiązania lub esejów oraz raportów.
Zaliczenie ustne	Podobnie jak egzamin ustny, zaliczenie ustne jest ukierunkowane na sprawdzenie wiedzy, na poziomie wyższym; nie ogranicza się tylko do znajomości faktów, ale służy sprawdzeniu poziomu zrozumienia zdobytej wiedzy, umiejętności przeprowadzania analiz, syntezy i rozwiązywania problemów. Zaliczenie ustne z j. angielskiego służy sprawdzeniu praktycznej znajomości-biegłości porozumiewania się w j. angielskim w zakresie słownictwa, krótkiej wypowiedzi na wskazany temat.
Prezentacje multimedialne / referat	Prezentacje multimedialne/referaty mogą być indywidualne bądź zespołowe. Są ukierunkowane na przekazanie syntetycznej wiedzy na określony temat (zadany) w formie krótkich wystąpień publicznych.
Aktywność na zajęciach	Ocenia się: przygotowanie studenta do zajęć, umiejętność prowadzenia dyskusji; odpowiadanie na pytania prowadzącego, umiejętność zadawania pytań, wyrażanie własnych poglądów itp. Może być również formą bieżącego sprawdzenia wiedzy z matematyki i fizyki na ćwiczeniach tablicowych i laboratoriach.

Udział w dyskusji (dyskusje w grupach, seminaria, konwersatoria)	W trakcie dyskusji są oceniane: zaangażowanie w dyskusji; umiejętność podsumowania, umiejętność wartościowania. Dyskusje mogą mieć różnorodny charakter: dialog, wywiad, dyskusja obserwowana (panel), okrągły stół, dyskusja typu seminaryjnego.
Prezentacja projektu	Projekt polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie a następnie efekty swojej pracy prezentują na forum grupy.
Wykonanie projektu	Projekt polega na rozwiązywaniu przez studentów konkretnych problemów na podstawie posiadanej wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i personalnych. Studenci pracują w małych zespołach projektowych lub indywidualnie.
Sprawozdanie z laboratorium	Sprawozdanie może mieć formę papierową bądź elektroniczną; może mieć formę artykułu lub raportu, w którym należy podać przebieg oraz cel wykonanych pomiarów, badań i obserwacji bądź też rozwiązania zadań problemowych, z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu/oprogramowania.
Raport z badań	Raport z badań może dotyczyć prezentacji założeń pracy dyplomowej, badań dotyczących analizy dokumentów źródłowych, artykułów, książek, aktów prawnych i innych opracowań specjalistycznych, opracowań ilościowych i jakościowych danych, zastanych i wywołanych.
Prace domowe – elaboraty	Prace domowe przypadków, kasusów, mogą mieć różnorodną formę: esejów, raportów, opisu studiów, zadań problemowych, prezentacji multimedialnych, analizy opracowań naukowych, prac koncepcyjnych.
Obserwacja	Bezpośrednia obserwacja studenta w czasie wykonywania przez niego działań właściwych dla określonego obszaru zawodowego. Ocena pełnienia nałożonej studentowi funkcji w zespole.
Dokumentacja z praktyk	Dokumentacja z praktyk obejmuje następujące dokumenty: umowa o organizację praktyk, plan praktyk, sprawozdanie z praktyk, potwierdzenie z odbycia praktyk.